

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.04.02.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.10.03 Bulletin 03/41.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : THALES Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LANGLOIS MICHEL, MC VEA JAMES  
et HOUDARD JEAN FRANCOIS.

⑦3 Titulaire(s) :

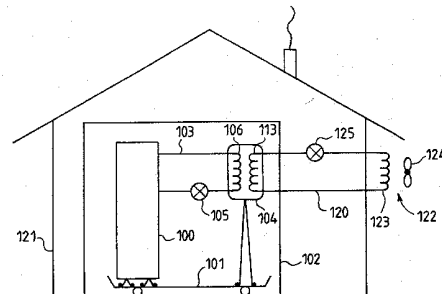
⑦4 Mandataire(s) : THALES "INTELLECTUAL PRO-  
PERTY".

⑤4 DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UN TUBE ELECTRONIQUE.

⑤7 L'invention se rapporte à un dispositif de refroidisse-  
ment d'un tube électronique destiné à amplifier un signal  
haute fréquence.

L'invention est particulièrement adaptée pour le refroi-  
dissement de tubes électroniques amplifiant des signaux ra-  
diofréquences utilisés pour la télévision ou la radio.

Le tube électronique (100) est disposé sur un portique  
(101) destiné à la recevoir. Le dispositif comporte un pre-  
mier circuit hydraulique (103) dans lequel circule un premier  
fluide assurant le refroidissement d'au moins une partie (8,  
15) du tube (100). Le dispositif comporte, en outre, un  
échangeur fluide-fluide (104) assurant un transfert thermi-  
que de la chaleur véhiculée par le premier fluide vers un se-  
cond circuit hydraulique (120). De plus, l'échangeur (104)  
est situé sur le portique (101).



## DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'UN TUBE ELECTRONIQUE

L'invention se rapporte à un dispositif de refroidissement d'un tube électronique destiné à amplifier un signal haute fréquence.

L'invention est particulièrement adaptée pour le refroidissement de tubes électroniques amplifiant des signaux radiofréquences utilisés pour la  
5 télévision ou la radio.

L'invention sera décrite en rapport à un tube à sortie inductive bien connu dans la littérature anglo-saxonne sous le nom d'IOT (Inductive Output Tube). Il est bien entendu qu'elle peut être mise en œuvre pour d'autre type de tube électronique tel que par exemple un tube à onde progressive ou un  
10 klystron.

Les tubes à sortie inductive sont notamment utilisés comme dernier étage d'amplification d'un signal radiofréquence, la sortie du tube étant connectée à une antenne d'émission. Ces tubes véhiculent de fortes puissances électriques et leur rendement est typiquement de l'ordre de 50 %.  
15 Ce rendement entraîne une émission importante de chaleur qu'il est nécessaire d'évacuer.

La chaleur est notamment émise dans un collecteur du tube. Le collecteur forme une des extrémités du tube et reçoit des électrons émis par un canon à électrons situé à l'autre extrémité du tube. Les électrons, durant  
20 leur parcours entre le canon à électrons et le collecteur, interagissent avec des cavités. Cette interaction permet l'amplification d'un signal radiofréquence. Lorsque les électrons bombardent le collecteur, ils possèdent encore une énergie importante qui chauffe le collecteur. Pour refroidir le collecteur on peut, au moyen d'un circuit hydraulique, faire circuler  
25 dans le collecteur un fluide caloporteur comportant par exemple de l'eau. Le circuit hydraulique comporte, par exemple, un échangeur fluide – air situé à l'extérieur d'un bâtiment dans lequel le tube est situé. La chaleur véhiculée par le fluide caloporteur est alors évacuée à l'extérieur du bâtiment dans l'air ambiant.

30 Afin de fonctionner en toute circonstance, notamment lorsque la température ambiante est inférieure à zéro degré Celsius, on ajoute à l'eau du fluide caloporteur un produit antigel comportant par exemple du glycol.

Certains collecteurs utilisés notamment dans les tubes à sortie inductive sont dits déprimés. Plus précisément, ce type de collecteur

comporte plusieurs électrodes dont les potentiels respectifs sont différents et peuvent être portés jusqu'à plusieurs kilovolts. Ce type de collecteur permet d'augmenter le rendement du tube électronique dans lequel il est installé. Il reste néanmoins nécessaire de refroidir le collecteur. En utilisant les moyens  
5 de refroidissement décrits plus haut, on est tenu d'utiliser un produit antigel particulier dont la résistivité est forte afin de ne pas devenir le média d'un courant électrique circulant entre les différentes électrodes du collecteur. Ce produit antigel particulier est beaucoup plus onéreux que des produits plus classiques utilisés par exemple dans le circuit de refroidissement d'un  
10 véhicule automobile.

L'invention a pour but de pallier ce problème et, à cet effet, elle a pour objet un dispositif de refroidissement d'un tube électronique destiné à amplifier un signal haute fréquence, le tube électronique étant disposé sur un portique destinée à le recevoir, le dispositif comportant un premier circuit  
15 hydraulique dans lequel circule un premier fluide assurant le refroidissement d'au moins une partie du tube, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un échangeur fluide-fluide assurant un transfert thermique de la chaleur véhiculée par le premier fluide vers un second circuit hydraulique, et en ce que l'échangeur est situé sur le portique.

20 Grâce à l'invention, il est notamment possible de remplacer un tube à collecteur relié complètement à la masse électrique par un tube à collecteur déprimé sans modifier le circuit de refroidissement existant dans le bâtiment qui devient alors le second circuit hydraulique de l'invention. Ce remplacement permet d'augmenter notablement le rendement de  
25 l'amplification du signal radiofréquence réalisée par le tube sans modifier l'infrastructure existant dans le bâtiment. Il suffit pour cela de remplacer un tube à collecteur à la masse par un tube à collecteur déprimé, tube auquel est adjoint le premier circuit hydraulique. On raccordera alors le circuit hydraulique existant dans le bâtiment à l'échangeur fluide – fluide de  
30 l'invention sans modifier la composition du fluide caloporteur. En effet, le circuit hydraulique existant dans le bâtiment, devenu second circuit hydraulique dans l'invention, ne sera soumis à aucune tension électrique et on pourra y conserver un produit antigel classique, sans risquer la présence d'un courant électrique.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, description illustrée par le dessin joint dans lequel :

- la figure 1 représente un tube à sortie inductive ;
- 5       • la figure 2 représente le tube de la figure 1 ainsi que son dispositif de refroidissement ;
- la figure 3 représente schématiquement le tube électronique et deux circuits hydrauliques permettant son refroidissement.

10           Le tube électronique 100 représenté figure 1 possède un faisceau électronique axial et utilise en entrée le principe de la modulation d'amplitude comme dans les tubes classiques à grille et en sortie la structure axiale des tubes à modulation de vitesse comme dans les klystrons.

Plus précisément, le tube comporte successivement un canon à  
15 électrons 1 construit autour d'un axe de révolution  $XX'$  et, le long de l'axe, une anode 5 formant un premier tube de glissement qui débouche dans un espace d'interaction 6 d'une cavité résonnante 7 de sortie, l'espace d'interaction 6 étant délimité par un second tube de glissement dénommé bec d'interaction 8 qui fait face au premier, puis un collecteur 15. Les deux  
20 becs des tubes de glissement sont en vis à vis. Le canon 1 comporte une cathode 2, son filament de chauffage 3 et une grille 4. L'espace cathode 2/grille 4 forme le circuit d'entrée du tube et l'acheminement du signal d'entrée E au circuit d'entrée du tube se fait généralement par une cavité coaxiale résonnante d'entrée 9 couplée à l'espace cathode/grille. Le signal  
25 d'entrée E à amplifier est introduit dans la cavité 9 à l'aide de moyens de couplage inductifs en boucle dans l'exemple décrit. Ce signal d'entrée E est fourni par des moyens extérieurs au tube incluant généralement un préamplificateur (non représenté sur la figure 1).

La grille 4 et la cathode 2 sont portées à des hautes tensions  
30 continues négatives et les électrons émis par la cathode émergent de la grille 4 sous forme d'un faisceau 10 en paquets déjà modulé en densité par le signal d'entrée E. Le faisceau 10 est longitudinal d'axe  $XX'$ . Les électrons du faisceau 10 attirés et focalisés par l'anode 5 pénètrent dans la cavité de sortie 7 et traversent l'espace d'interaction 6 où ils se couplent au champ  
35 électromagnétique de la cavité résonnante 7. De cette cavité de sortie 7 un

signal de sortie S, de puissance bien supérieure à celle du signal d'entrée E, peut être extrait. Les électrons ayant cédé une grande partie de leur énergie sont ensuite recueillis par les parois du collecteur 15. L'anode 5 est généralement portée à la masse.

5                   Lorsque le tube électronique est destiné à fonctionner avec une puissance de sortie modulée comme dans les émetteurs de télévision, le signal d'entrée E est porteur de la modulation. La cavité coaxiale d'entrée 9, formée de deux cylindres 90, 91 conducteurs coaxiaux, est généralement pourvue d'un dispositif 11 de réglage de sa fréquence de résonance, par  
10                   exemple de type piston dont la position est réglable. Pour des raisons de sécurité et pour découpler le préamplificateur de la haute tension, cette cavité coaxiale d'entrée 9 est portée à la masse électrique. Un condensateur de découplage C1 assure un isolement électrique, du point de vue continu, entre le cylindre intérieur 90 et la cathode 2 et un autre condensateur de  
15                   découplage C2 assure un isolement électrique entre le cylindre extérieur 91 et la grille de modulation 4. Ces condensateurs C1, C2 peuvent être réalisés par des feuilles isolantes serrées entre respectivement un cylindre 90, 91 de cavité et une pièce cylindrique 13, 16 connectée à l'électrode respective 2, 4.

20                   Dans cette application en tant qu'émetteur dans la bande UHF, les hautes tensions sont de l'ordre de quelques dizaines de kilovolts, la cathode étant moins négative que la grille.

                  Le signal de sortie S amplifié en puissance par rapport au signal d'entrée E est extrait de la cavité de sortie 7 par couplage par exemple capacitif ou selfique. Sur la figure c'est un couplage inductif qui est  
25                   représenté sous la forme d'un conducteur 12 qui définit une boucle dans la cavité de sortie 7. Il est transmis à un dispositif utilisateur tel qu'une antenne (non représentée).

                  L'intérieur du tube est classiquement soumis au vide. L'étanchéité est assurée au niveau de la cavité de sortie 7 par un manchon diélectrique  
30                   14 qui laisse passer l'énergie à extraire. Une partie de la cavité de sortie 7 est externe. Elle est délimitée par des parois qui viennent s'appuyer sur des collets contigus au manchon du côté où il n'est pas soumis au vide.

                  Lorsque le collecteur 15 est complètement relié à la masse, le rendement d'un tube électronique est de l'ordre de 50 %. Plus précisément,  
35                   l'énergie contenue dans le signal de sortie S est de l'ordre de la moitié de

l'énergie reçue par le tube électronique 100, essentiellement par les sources de tension contenues l'alimentant. L'essentiel de l'énergie dissipée par le tube électronique l'est au niveau du collecteur 15 à l'intérieur duquel sont prévus des canaux dans lesquels circule un fluide permettant également le refroidissement du bec d'interaction 8. Une partie plus faible de l'énergie est dissipée au niveau du bec d'interaction 8.

Avantageusement, le collecteur 15 comporte plusieurs électrodes portées à différents potentiels. Sur la figure 1, trois électrodes 20, 21 et 22 sont représentées, elles sont séparées par des isolants 30 et 31. Il est bien entendu que le nombre d'électrodes n'est donné qu'à titre d'exemple. Cette structure de collecteur 15 comportant plusieurs électrodes est appelée collecteur déprimé.

Ces différentes électrodes ont pour but de ralentir les électrons avant qu'ils ne frappent les parois des électrodes. Ainsi la chaleur dissipée dans le collecteur 15 est moindre et le rendement du tube électronique 100 augmente.

Sur la figure 1, on a représenté un agencement particulier d'un collecteur déprimé, agencement donné à titre d'exemple. Une source de tension continue 23 est raccordée entre la première électrode 20 et la cathode 12. Une source de tension continue 24 est raccordée entre la seconde électrode 21 et la cathode 12. Une dernière source de tension 25 est raccordée entre la troisième électrode 22 et la cathode 16. Les trois électrodes 20, 21 et 22, appartenant au collecteur 15, sont disposées de telle sorte que l'électrode 20, soumise à la tension la plus élevée par rapport à la cathode 12, soit la plus proche de la cathode 12 et l'électrode 22, soumise à la tension la plus faible par rapport à la cathode 12 soit la plus éloignée de la cathode 12.

Malgré la structure particulière collecteur déprimé 15, l'énergie cinétique des électrons qui bombarde les trois électrodes 20, 21 et 22 est encore importante et crée de la chaleur qu'il est nécessaire d'évacuer.

Sur la figure 2, le tube électronique 100 est avantageusement situé dans une armoire 102. Les parois de l'armoire 102 servent notamment d'écran contre d'éventuels rayonnements électromagnétiques émis par le tube 100 ou susceptibles d'être reçus par lui et pouvant altérer son fonctionnement ou le fonctionnement d'appareils électroniques situés hors de

l'armoire 102. Parmi ces appareils, on trouve par exemple des dispositifs permettant la formation du signal d'entrée E.

Sur la figure 2, apparaît également un dispositif de refroidissement du tube électronique 100. Le dispositif de refroidissement comporte un premier circuit hydraulique 103 dans lequel circule un premier fluide assurant le refroidissement d'au moins une partie du tube électronique 100. Il est notamment important de refroidir le collecteur 15 et, dans une moindre mesure, le bec d'interaction 8. Le dispositif de refroidissement comporte, à l'intérieur de l'armoire 102, un échangeur 104 fluide-fluide assurant un transfert thermique de la chaleur véhiculée par le premier fluide vers un second fluide circulant dans un second circuit hydraulique.

Le tube électronique 100 est disposé sur un portique 101 située dans l'armoire 102. L'échangeur 104 est alors monté sur le portique. Avantageusement, le premier circuit hydraulique 103 est disposé sur le portique (101).

Le premier circuit hydraulique 103 comporte une pompe de circulation 105 permettant au premier fluide de circuler dans un premier compartiment 106 de l'échangeur 104 et dans la ou les parties à refroidir du tube électronique 100. Le premier circuit hydraulique 103 comporte également des premiers moyens 107 pour maintenir la résistivité du fluide circulant le premier circuit hydraulique 103 au-dessus d'une valeur limite.

Avantageusement, les moyens 107 peuvent comporter une résine réalisant un échange d'ions. Plus précisément, le passage du fluide hydraulique sur la résine permet le remplacement d'ions tendant à diminuer la résistivité du fluide hydraulique par d'autres ions ne diminuant pas la résistivité du fluide. On remplace par exemple des sels minéraux par des ions hydroxyles ou hydronium. La résine comporte par exemple des composés organiques obtenus par polymérisation d'un monomère et sur lequel on greffe des groupes fonctionnels qui définiront les ions captables lors de la phase d'échange d'ions.

Dans le mode de réalisation ici décrit, le premier circuit hydraulique 103 comporte en série la pompe de circulation 105, le premier compartiment 106 de l'échangeur 104, un filtre 107 comportant les premiers moyens pour maintenir la résistivité du fluide circulant le premier circuit hydraulique 103 au-dessus de la valeur limite et la ou les parties à refroidir du tube

électronique 100. Le premier circuit hydraulique peut également comporter un vase d'expansion 108, par exemple relié à la pompe de circulation 105, et permettant une dilatation éventuelle du premier fluide. A titre d'alternative au vase d'expansion et afin de faciliter le remplissage et la purge du premier circuit hydraulique, il est possible de prévoir une bêche dans laquelle se déverse le fluide issu des parties à refroidir du tube 100 et dans laquelle puise la pompe de circulation 105. La bêche est sensiblement maintenue à la pression atmosphérique. Elle peut être formée d'un récipient fermé par une soupape double permettant à de l'air extérieur de rentrer ou de sortir de la bêche.

Avantageusement, les premiers moyens 107 pour maintenir la résistivité du fluide comportent des seconds moyens pour empêcher le fonctionnement des premiers moyens lorsque la résistivité du fluide est au-dessus de la valeur limite. Plus précisément, on peut mesurer la résistivité du fluide circulant dans le premier circuit hydraulique et ne faire fonctionner les premiers moyens 107 pour maintenir la résistivité du fluide circulant le premier circuit hydraulique 103 au-dessus d'une valeur limite que lorsque cela est nécessaire, c'est-à-dire lorsque la résistivité décroît en dessous de la valeur limite.

A contrario, on peut aussi prévoir qu'une partie du fluide circule en permanence dans les premiers moyens 107. Plus précisément, en sortie du compartiment 106, une partie seulement du fluide circule dans le filtre 107 et le reste du fluide ne le traverse pas. On définit la proportion du fluide traversant le filtre afin que la résistivité du fluide soit maintenue au-delà de la valeur limite.

Avantageusement, le fluide contenu dans le premier circuit hydraulique comporte un produit antigel dont la résistivité peut être maintenue au-dessus d'une valeur limite.

Avantageusement, le premier circuit hydraulique comporte au moins une électrode sacrificielle. Plus précisément, on place dans le circuit hydraulique au moins une pièce susceptible de se détériorer en priorité par rapport au reste du circuit hydraulique. Cette pièce peut être réalisée dans un matériau dont le potentiel électrochimique est tel qu'elle s'oxydera en priorité ou réalisée avec une forme particulière permettant d'obtenir le même effet. Cette électrode sera changée périodiquement. On peut, par exemple, prévoir



deux raccords 109 et 110 permettant de raccorder le collecteur 15 au reste du premier circuit hydraulique. Chacun de ces raccords 109 et 110 pourra comporter une électrode sacrificielle respectivement 111 et 112.

5 Dans le premier circuit hydraulique, tel que représenté sur la figure 2, le bec d'interaction 8 est raccordé en parallèle du collecteur 15. En effet, le bec d'interaction 8 s'échauffant moins que le collecteur 15, on peut prévoir d'y faire circuler qu'une faible partie du débit total du fluide circulant dans le premier circuit hydraulique. Néanmoins, on peut aussi prévoir un raccordement en série du collecteur 15 et du bec d'interaction 8.

10 L'échangeur 104 comporte un second compartiment 113 dans lequel circule un second fluide circulant dans un second circuit hydraulique. Le transfert thermique entre le premier et le second circuit hydraulique s'effectue au travers d'une plaque 114 séparant les deux compartiments 106 et 113 de l'échangeur 104.

15 La figure 3 permettra de mieux comprendre la structure du second circuit hydraulique 120. Sur cette figure, le premier circuit hydraulique a été simplifié et ne comporte que le tube 100, la pompe de circulation 105 et le premier compartiment 106 de l'échangeur 104. Le tube 100, la pompe 105 et l'échangeur 104 sont disposés sur le portique 101 et sont contenus dans  
20 l'armoire 102. L'armoire 102 est elle-même contenue dans un bâtiment 121.

Le second circuit hydraulique comporte le second compartiment 113 de l'échangeur 104, une pompe de circulation 125, ainsi qu'un échangeur fluide-air 122 situé à l'extérieur du bâtiment 121 et permettant d'évacuer la chaleur véhiculée par le fluide contenu dans le second circuit hydraulique  
25 120 vers l'air ambiant extérieur au bâtiment 122. L'échangeur 122 comporte par exemple un compartiment 123 dans lequel circule le fluide du second circuit hydraulique 120 ainsi qu'un ventilateur 124 forçant la convection de l'air ambiant pour refroidir le compartiment 123.

## REVENDICATIONS

- 1 . Dispositif de refroidissement d'un tube électronique (100) destiné à amplifier un signal haute fréquence (E), le tube électronique (100) étant disposé sur un portique (101) destiné à la recevoir, le dispositif comportant un premier circuit hydraulique (103) dans lequel circule un premier fluide
- 5 assurant le refroidissement d'au moins une partie (8, 15) du tube (100), caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un échangeur fluide-fluide (104) assurant un transfert thermique de la chaleur véhiculée par le premier fluide vers un second circuit hydraulique (120), et en ce que l'échangeur (104) est situé sur le portique (101).
- 10
- 2 . Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier circuit hydraulique (103) est disposé sur le portique (101).
- 3 . Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
- 15 en ce que la partie du tube (100) comporte un collecteur déprimé (15).
- 4 . Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second circuit hydraulique (120) évacue la chaleur prélevée dans l'échangeur (104) vers l'extérieur d'un bâtiment (121) dans lequel le
- 20 portique (101) est situé.
- 5 . Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le second circuit hydraulique (120) comporte un échangeur fluide-air (122) situé à l'extérieur du bâtiment (121), échangeur (122) dans lequel le second fluide
- 25 transfère la chaleur qu'il véhicule vers l'air ambiant extérieur au bâtiment (121).
- 6 . Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens (107) pour maintenir la résistivité
- 30 du fluide circulant le premier circuit hydraulique (103) au-dessus d'une valeur limite.
- 7 . Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les premiers moyens (107) pour maintenir la résistivité du fluide comportent des

seconds moyens pour empêcher le fonctionnement des premiers moyens lorsque la résistivité du fluide est au-dessus de la valeur limite.

5 8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une partie du fluide circule en permanence dans les premiers moyens (107).

10 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier fluide comporte un produit antigel dont la résistivité peut être maintenue au-dessus d'une valeur limite.

15 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier circuit hydraulique (103) comporte au moins une électrode sacrificielle (111, 112).

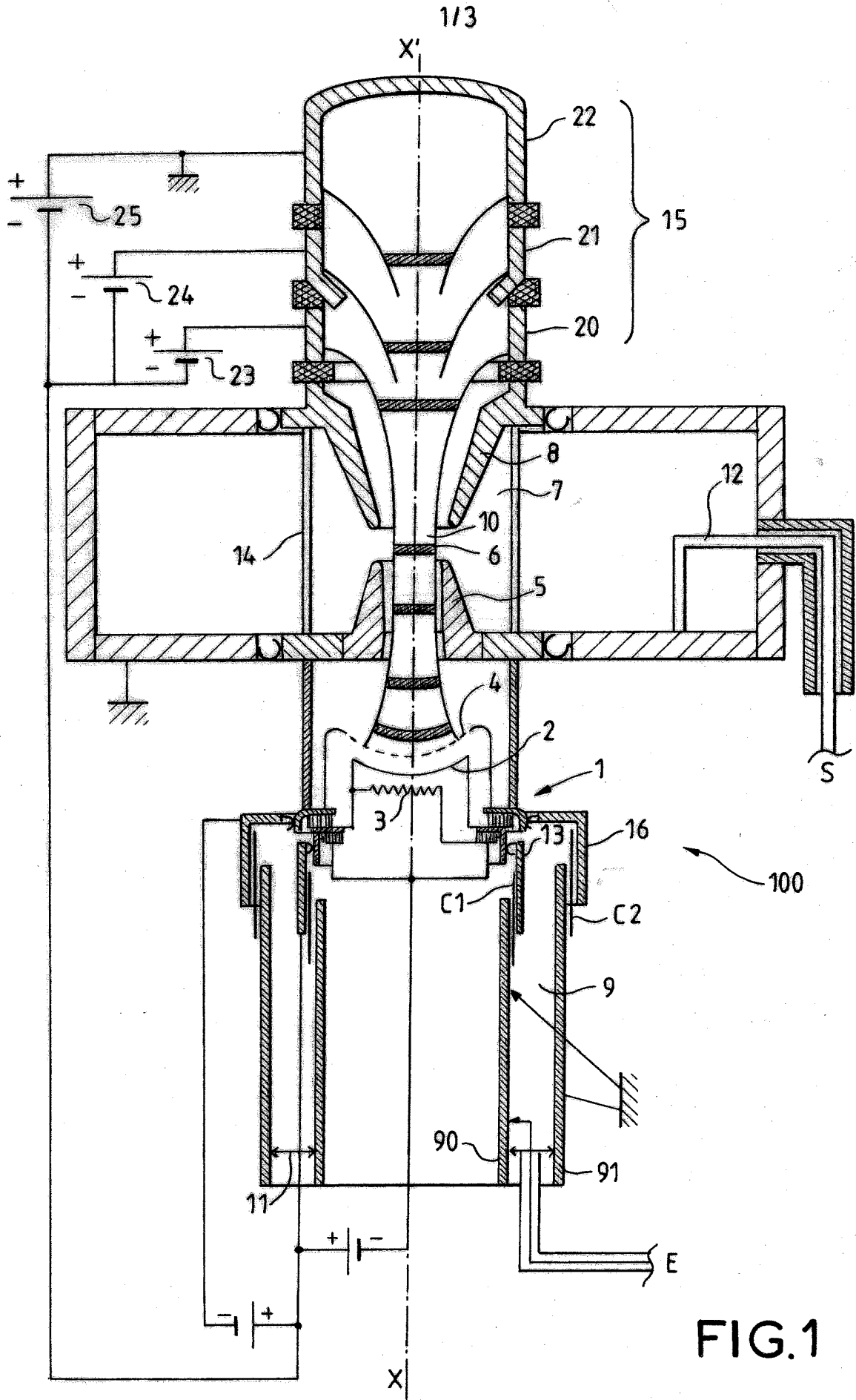


FIG. 1

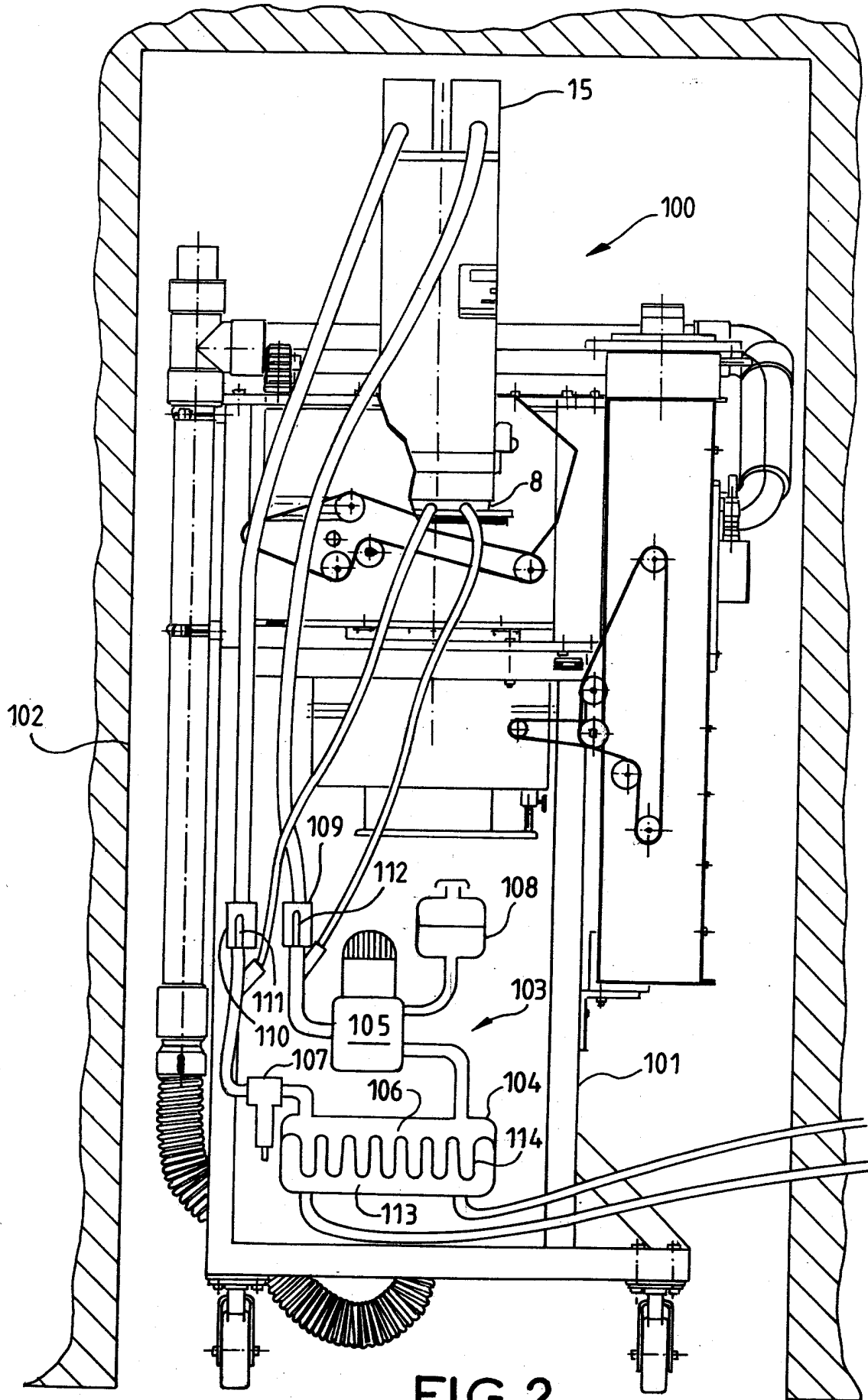


FIG. 2

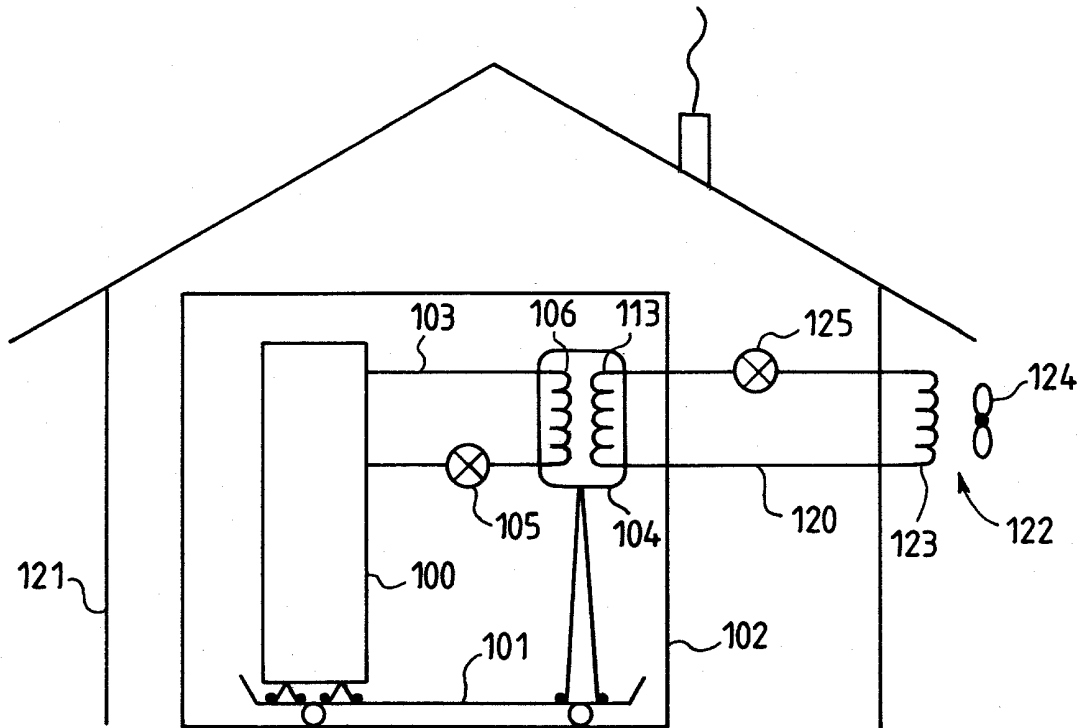


FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	GB 1 094 955 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 13 décembre 1967 (1967-12-13) * colonne 3, ligne 97 - colonne 4, ligne 11; revendication 1 *	1	H01J19/74 H01J25/04
X	US 3 260 885 A (CRAPUCHETTES PAUL W) 12 juillet 1966 (1966-07-12) * revendications 1-4; figure 15 *	1	
Y	WO 00 63944 A (LITTON SYSTEMS INC) 26 octobre 2000 (2000-10-26) * revendication 1 *	1,3	
Y	EP 0 423 920 A (ATLAS ELECTRIC DEVICES CO) 24 avril 1991 (1991-04-24) * colonne 4, ligne 44 - colonne 5, ligne 2; revendications 1-6; figure 1 *	1,3	
A	US 3 866 085 A (JAMES BERTRAM G) 11 février 1975 (1975-02-11) * colonne 3, ligne 6-10; revendications 1-6; figure 1 *	1	
A	GB 2 056 163 A (DODONOV J I;OBIDINA V F) 11 mars 1981 (1981-03-11) * page 2, ligne 50 - ligne 75; revendications 1-3; figure 1 *	1	
A	FR 2 048 690 A (VARIAN ASSOCIATES) 19 mars 1971 (1971-03-19) * revendications 1-3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  H01J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 octobre 2002		Van den Bulcke, E	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0204261 FA 617242**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-10-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1094955	A	13-12-1967	US 3414753 A CH 452066 A	03-12-1968 31-05-1968
US 3260885	A	12-07-1966	AUCUN	
WO 0063944	A	26-10-2000	US 2002008478 A1 EP 1173876 A1 WO 0063944 A1	24-01-2002 23-01-2002 26-10-2000
EP 0423920	A	24-04-1991	US 5036242 A EP 0423920 A2	30-07-1991 24-04-1991
US 3866085	A	11-02-1975	AUCUN	
GB 2056163	A	11-03-1981	DE 2931099 A1 FR 2463502 A1 NL 7906002 A US 4274032 A	05-02-1981 20-02-1981 10-02-1981 16-06-1981
FR 2048690	A	19-03-1971	FR 2048690 A5 GB 1316812 A JP 51042913 B US 3561229 A	19-03-1971 16-05-1973 18-11-1976 09-02-1971